

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 30 AUG 2004

WIPO

PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts FIN 391 PCT	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEAA416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/01067	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 01.04.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 04.04.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01L25/16		
Anmelder INFINEON TECHNOLOGIES AG		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.



2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 10 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 2 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 03.11.2003	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 26.08.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt - Gitschiner Str. 103 D-10958 Berlin Tel. +49 30 25901 - 0 Fax: +49 30 25901 - 840	Bevollmächtigter Bediensteter Weis, T Tel. +49 30 25901-763 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

1-14 in der ursprünglich eingereichten Fassung

Ansprüche, Nr.

2-16, 18-26 in der ursprünglich eingereichten Fassung
1, 17 eingegangen am 16.04.2004 mit Telefax

Zeichnungen, Blätter

1/6-6/6 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/01067

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

siehe Beiblatt

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. Feststellung | |
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1-26
Nein: Ansprüche |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche
Nein: Ansprüche 1-26 |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-26
Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Zu Punkt I

Anmerkung zur Grundlage des Berichts

Im Antwortschreiben wird angemerkt, dass der Anspruch 36 zunächst nicht weiter verfolgt wird. Der Anspruchssatz in der ursprünglich eingereichten Fassung enthält jedoch keinen Anspruch 36, sodass diese Anmerkung nicht berücksichtigt werden konnte.

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Regel 66.2(a)(ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: DE-A-10048379
D2: US-A-5332921
D3: EP-A-0578108
D4: DE-A-199 24 991

1. Klarheitseinwände

1.1 Die Ausdrücke

- "Bonddrähte, die scharnierförmig nebeneinander angeordnet werden" (**Anspruch 17**),
- "scharnierförmig angeordnete Bonddrähte" (**Ansprüche 17 und 22**) und
- "scharnierförmig (oder scharnierartig) gebogene Bonddrähte" (**Ansprüche 1, 14-17, 26**)

sind nicht klar, da sie den Leser im Unklaren über die damit verbundenen technischen Merkmale und die damit verbundenen technischen Effekte lassen. So ist auf der Grundlage dieser Ausdrücke für den Fachmann nicht ersichtlich, dass die Bonddrähte die Funktion eines mechanischen Scharniers übernehmen (vergleiche hierzu die Beschreibung der internationalen Anmeldung: Seite 2, Zeilen 15-26 und Seite 13, Zeilen 4-8). Diese Ansprüche erfüllen aus diesem Grund die Anforderungen des **Artikel 6 PCT** nicht.

Im übrigen vermag auch das technische Merkmal, dass die scharnierförmig (oder schamierartig) angeordneten Bonddrähte nebeneinander angeordnet sind, (**Ansprüche 1 und 17**) diese Ausdrücke nicht klar zu stellen (**Artikel 6 PCT**).

- 1.2 Die in den **Ansprüchen 1 und 17-19** verwendeten Ausdrücke "Randzone" und "Randbereiche" bzw. "Randbereich" sind nicht klar, da die damit einhergehenden technischen Merkmale fehlen (**Artikel 6 PCT**).

Darüber hinaus bezieht sich im Erzeugnisanspruch 1 der Ausdruck "Randzone" auf die Bestückungsseite des jeweiligen Substrates, hingegen bezieht sich dieser Ausdruck im unabhängigen Verfahrensanspruch 17 auf die scharnierartig gebogenen Bonddrähte. In den Ansprüchen 17-19 wird zudem der Ausdruck "Randbereiche" bzw. "Randbereich" verwendet, der sich auf die Bestückungsseiten der Substrate bezieht. Der Gegenstand der beiden Ansprüche 1 und 17 ist auch aus diesem Grunde nicht klar (**Artikel 6 PCT**).

- 1.3 Der im unabhängigen **Anspruch 17** verwendete Ausdruck "... sodass die Substrate in definiertem Abstand parallel übereinander ausgerichtet ... sind" ist vage, da aus diesem Anspruch die Definition dieses Abstands nicht hervorgeht (**Artikel 6 PCT**).

- 1.4 Aus der Beschreibung der internationalen Anmeldung auf Seite 2, Zeilen 15-26; Seite 5, Zeilen 6-10 und Seite 13, Zeilen 4-8 geht hervor, dass die folgenden Merkmale für die Definition der Erfindung wesentlich sind:

- (1) Die scharnierförmig angeordneten Bonddrähte übernehmen bei dem Umklappen des zweiten Substrates um 180° unter Verbiegen der scharnierförmig angeordneten Bonddrähte (siehe Anspruch 17, vorletzter Verfahrensschritt) die Funktion eines mechanischen Scharniers.
- (2) Die schamierartig gebogenen Bonddrähte bilden eine mechanische Fixierung der Position des zweiten Substrates über dem ersten Substrat.

Da der unabhängige Anspruch 1 das Merkmal (2) und der unabhängige Anspruch 17 die Merkmale (1) und (2) nicht enthält bzw. diese Ansprüche die mit den Merkmalen (1) und (2) einhergehenden technischen Merkmale der Bonddrähte nicht enthalten, entsprechen diese Ansprüche nicht dem Erfordernis des **Artikels 6 PCT in Verbindung mit Regel 6.3 b) PCT**, dass jeder unabhängige Anspruch alle technischen Merkmale enthalten muss, die für die Definition der Erfindung wesentlich sind.

- 1.5 Der vom unabhängigen Verfahrensanspruch 17 abhängige **Anspruch 26** ist nicht klar, da die darin enthaltenen technischen Merkmale keine Merkmale eines Verfahrens sind (**Artikel 6 PCT**).

2. Erfinderische Tätigkeit

Die unabhängigen **Ansprüche 1 und 17** erfüllen nicht die Anforderungen von **Artikel 33(3) PCT**, da sie nicht erfinderisch sind:

- 2.1 **Dokument D1**, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart die folgenden technischen Merkmale zur Herstellung eines Leistungsmoduls:
- Bereitstellen eines ersten Substrats, das mit Leistungshalbleiterchips bestückt ist und eines zweiten Substrats, das mit Signalhalbleiterchips bestückt ist (Spalte 8, Zeilen 17-20; Spalte 8, Zeilen 40-43; Abbildungen 4A, 4B),
 - Ausrichten der beiden Substrate, so dass ihre Bestückungsseiten nebeneinander angeordnet sind und Bondflächen aufweisende Randbereiche der Bestückungsseiten beider Substrate nebeneinander liegen (Spalte 8, Zeilen 44-49; Abbildung 4B),
 - Verbinden der Substrate an den Bondflächen aufweisenden Randbereichen mit Bonddrähten, die scharnierförmig nebeneinander angeordnet werden (Spalte 8, Zeilen 49-60 und Spalte 10, Zeilen 5-13; Ansprüche 1, 18; Abbildung 4B),
 - Umklappen des zweiten Substrats um 180° unter Verbiegen der scharnierförmig angeordneten Bonddrähte, so dass die Substrate in einem bestimmten Abstand parallel übereinander ausgerichtet sind (Spalte 8, Zeilen 61-66; Anspruch 19, Abbildung 4C),
 - Verpacken des Leistungsmoduls in einem Gehäuse aus Metall (Spalte 7, Zeilen 37-41; Spalte 8, Zeilen 61-66; Abbildung 1A).
- 2.2 Der Gegenstand des **Anspruchs 17** unterscheidet sich vom nächstliegenden Stand der Technik (**Dokument D1**) dadurch, dass
- (a) die Bestückungsseiten der beiden Substrate zueinander angeordnet werden, und
 - (b) das Leistungsmodul in einem Gehäuse aus Kunststoff verpackt wird.

Bei dem **Merkmal (a)** handelt es sich nur um eine von mehreren für den Fachmann naheliegenden und ihm bekannten Möglichkeiten, die Substrate anzuordnen (siehe beispielsweise D2: Abbildungen 2 und 3; D4: Spalte 2, Zeilen 14-25; Abbildungen 1 und 2). Dieses Merkmal kann daher nicht als erfinderisch angesehen werden (**Artikel 33(3) PCT**).

Das Vorsehen eines Gehäuses aus Kunststoff für ein Leistungsmodul ist dem Fachmann allgemein bekannt (siehe beispielsweise D2: Ansprüche 1, 6, 13-19, 22; Abbildungen 2 und 3; D3: Spalte 9, Zeilen 22-29; Abbildung 3). Das **Merkmal (b)** beruht daher nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit (**Artikel 33(3) PCT**).

Der Gegenstand des Anspruchs 17 beruht daher nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit (**Artikel 33(3) PCT**).

- 2.3 Da ein Verfahren nach Anspruch 17 nicht erfinderisch ist, ist ein nach solch einem Verfahren hergestelltes Erzeugnis ebenfalls nicht erfinderisch. In der Tat ist der Gegenstand von **Anspruch 1** mit ähnlichen Argumenten wie für den Gegenstand des Anspruchs 17 in Anbetracht des Stands der Technik aus D1 - D4 ebenfalls als nicht erfinderisch anzusehen (**Artikel 33(3) PCT**).

3. Die abhängigen **Ansprüche 2, 4, 6-8, 13 und 14** enthalten keine weiteren technischen Merkmale die neu gegenüber dem Dokument **D1** sind und können daher nichts erfinderisches zu dem unabhängigen Anspruch 1 hinzufügen (**Artikel 33(3) PCT**):

Anspruch 2: siehe D1: Spalte 5, Zeilen 19-28;

Anspruch 4: siehe D1: Spalte 4, Zeilen 35-41;

Ansprüche 6-8: siehe D1: Spalte 6, Zeilen 45-68; Abbildungen 1 und 3;

Anspruch 13: siehe D1: Spalte 5, Zeile 59 - Spalte 6, Zeile 13; Spalte 10, Zeilen 14-26; Abbildungen 1-3;

Anspruch 14: siehe D1: Spalte 6, Zeilen 2-13 in Kombination mit Spalte 10, Zeilen 5-13; Abbildung 3;

4. Bei den technischen Merkmalen der von Anspruch 1 abhängigen **Ansprüche 3, 5, 9-12, 15 und 16** handelt es sich jeweils nur um eine Auswahl von einer aus mehreren naheliegenden Möglichkeiten. Der Fachmann würde diese technischen Merkmale ohne erfinderisches Zutun den Umständen entsprechend wählen, um die gestellte Aufgabe zu lösen (**Artikel 33(3) PCT**).
Die Gegenstände der abhängigen **Ansprüche 2-16** sind daher nicht erfinderisch (**Artikel 33(3) PCT**).

5. Die abhängigen **Ansprüche 20 und 25** enthalten keine weiteren technischen Merkmale die neu gegenüber dem Dokument **D1** sind und können daher nichts erfinderisches zu dem unabhängigen Anspruch 17 hinzufügen (**Artikel 33(3) PCT**):

Anspruch 20: siehe D1: Abbildung 3;

Anspruch 25: siehe D1: Spalte 8, Zeilen 27-39; Abbildung 4A;

6. Die technischen Merkmale der abhängigen **Ansprüche 18, 19, 21-24 und 26** beinhalten keinen erfinderischen Schritt gegenüber dem Dokument **D1**, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, sodass sie nichts erfinderisches zu dem unabhängigen Anspruch 17 hinzufügen können (**Artikel 33(3) PCT**):

Bei den technischen Merkmalen dieser Ansprüche handelt es sich nur um eine Auswahl aus mehreren Möglichkeiten, aus denen der Fachmann **ohne erfinderisches Zutun** den Umständen entsprechend **wählen** würde:

- Bonddrähte aus Aluminium und/oder einer Aluminiumlegierung sowie die Anwendung solcher Bonddrähte mit einem Durchmesser zwischen 100 und 300 Mikrometern sind ebenso wie das zur Befestigung dieser Drähte angewandte Thermokompressions-Sonicbonden im Fachgebiet allgemein bekannt. Die Auswahl dieser technischen Merkmale ist daher naheliegend (**Anspruch 21**).
- Die Verwendung eines Vakuumwerkzeuges zur Positionierung von elektronischen Bauelementen ist im Bereich der Bestückungstechnik von Leiterplatten dem Fachmann bekannt und allgemein üblich (**Anspruch 22**).

- Die in den **Ansprüchen 23 und 24** beschriebenen Verfahren zum Verpacken des Leistungsmoduls sind dem Fachmann allgemein bekannte und für ihn übliche Verfahren.
- Die Anordnung von Anschlussflächen wie beispielsweise Bondflächen in einer Zeile nebeneinander und unter einem vorgegebenem Rastermaß ist eine fachübliche und allgemein bekannte Maßnahme für Substrate mit einer Leiterbahnstruktur. Dass das zweite Substrat dementsprechend Bondflächen aufweist, deren Anzahl und Rastermaß der Bondflächenzeile des ersten Substrates entspricht ist ebenfalls eine logische und allgemein bekannte Anordnung, die für die Verbindung von Substraten mit Bonddrähten, ausgehend von der Anordnung auf dem ersten Substrat, naheliegend ist. Siehe beispielsweise D2: Abbildungen 1a, 1b oder D3: Abbildungen 4, 7, 10 und 11.

Außerdem sind sowohl die Verbindung von Leistungshalbleiterchips und Signalhalbleiterchips mit Bonddrähten als auch das Verbinden von inneren Flachleiterenden von Außenflachleitern mit der Leiterbahnstruktur von Keramiksubstraten fachübliche und bekannte Verfahrensschritte bei der Herstellung von Leistungsmodulen (siehe beispielsweise D2: Spalte 3, Zeilen 12-39; Abbildungen 1a, 1b; D3: Abbildungen 4-8, 10, 11).

Dass bei der Herstellung der Bonddraht-Verbindungen auf den Substraten die Bondflächenzeilen freigelassen werden, ist ebenfalls ein fachübliches und bekanntes Merkmal. Siehe beispielsweise D2: Ansprüche 1, 5; Abbildungen 1a, 1b oder D3: Abbildungen 4, 7, 10, 11.
(**Ansprüche 18 und 19**).

- Dem Fachmann ist allgemein bekannt, dass bei Leitern, die einen höheren Strom führen sollen, die Querschnittsfläche des Leiters erhöht werden kann um zu hohe Spannungsabfälle oder zu große Wärmeenerzeugung zu vermeiden. Siehe beispielsweise D1: Spalte 10, Zeilen 14-31 und D3: Spalte 9, Zeilen 47-53.
(**Anspruch 26**).

Die Gegenstände der abhängigen **Ansprüche 18, 19, 21-24 und 26** sind deshalb nicht erfinderisch (**Artikel 33(3) PCT**).

7. Die Ansprüche 1-26 erfüllen die Anforderungen von Artikel 33(4) PCT, da sie gewerblich anwendbar sind.

Neue Patentansprüche

1. Leistungsmodul mit einem ersten Substrat (1), das mit Leistungshalbleiterchips (4) bestückt ist und einem zweiten Substrat (2), das mit Signalhalbleiterchips (5) bestückt ist, wobei die Substrate (1, 2) in dem Leistungsmodul (3) parallel übereinander ausgerichtet und ihre Bestückungsseiten (7, 8) zueinander angeordnet sind, und mit nebeneinander angeordneten scharnierartig gebogenen Bonddrähten (9) die die beiden Bestückungsseiten (7, 8) an je einer ihrer Randzonen (19, 20) elektrisch miteinander verbinden, wobei das Leistungsmodul von einem Kunststoffgehäuse (18) umgeben ist.

17. Verfahren zur Herstellung eines Leistungsmoduls (3) mit einem ersten Substrat (1), das mit Leistungshalbleiterchips (4) bestückt ist und mit einem zweiten Substrat (2), das mit Signalhalbleiterchips (5) bestückt ist, wobei die Substrate (1, 2) in dem Leistungsmodul (3) parallel übereinander ausgerichtet und ihre Bestückungsseiten (7, 8) zueinander angeordnet sind, und mit nebeneinander angeordneten scharnierartig gebogenen Bonddrähten (9), die an je einer ihrer Randzonen (19, 20) die beiden Bestückungsseiten (7, 8) elektrisch miteinander verbinden, wobei das Verfahren folgende Verfahrensschritte aufweist:

- Bereitstellen eines ersten Substrats (1), das mit Leistungshalbleiterchips (4) bestückt ist und eines zweiten Substrats (2), das mit Signalhalbleiterchips (5) bestückt ist,
- Ausrichten der beiden Substrate (1, 2), so dass ihre Bestückungsseiten (7, 8) nebeneinander angeordnet sind und Bondflächen (16) aufweisende Randbe-

reiche der Bestückungsseiten (7, 8) beider Substrate (1, 2) nebeneinander liegen,

- Verbinden der Substrate (1, 2) an den Bondflächen (16) aufweisenden Randbereichen (17) mit Bonddrähten (9), die scharnierförmig nebeneinander angeordnet werden,

- Umklappen des zweiten Substrats (2) um 180° unter Verbiegen der scharnierförmig angeordneten Bonddrähte (9), so dass die Substrate (1, 2) in definiertem Abstand (d) parallel übereinander ausgerichtet und ihre Bestückungsseiten (7, 8) zueinander angeordnet sind,

- Verpacken des Leistungsmoduls (3) in einem Kunststoffgehäuse (18).

Translation

510 455
PATENT COOPERATION TREATY

PCT/DE2003/001067



PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference, FIN 391 PCT	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE2003/001067	International filing date (<i>day/month/year</i>) 01 April 2003 (01.04.2003)	Priority date (<i>day/month/year</i>) 04 April 2002 (04.04.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01L 25/16		
Applicant INFINEON TECHNOLOGIES AG		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>10</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>2</u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 03 November 2003 (03.11.2003)	Date of completion of this report 26 August 2004 (26.08.2004)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE2003/001067

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages _____ 1-14 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
pages _____ 2-16, 18-26 _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages _____ 1, 17 _____, filed with the letter of _____ 16 April 2004 (16.04.2004)
- ☒ the drawings:
pages _____ 1/6-6/6 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 03/01067

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments)*:

Continuation of : I.6

It is observed in the letter of reply that claim 36 is not further pursued for the time being. However, as the set of claims in the originally filed version does not include a claim 36, this observation could not be taken into consideration.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 03/01067

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-26	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-26	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-26	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Reference is made to the following documents:

D1: DE-A-100 48 379
D2: US-A-5 332 921
D3: EP-A-0 578 108
D4: DE-A-199 24 991.

1. Lack of clarity defects

1.1 The expressions

- "bonding wires which are disposed side by side in the form of a hinge" (claim 17),
- "bonding wires disposed in the form of a hinge" (claims 17 and 22) and
- "bonding wires which are bent in the form of a hinge (or in a hingelike manner)" (claims 1, 14-17 and 26)

are not clear, because they leave the reader uncertain as to the meaning of the related technical features and related technical effects. For instance, it is not clear to a person skilled in the art from these expressions that the bonding wires take on the function of a mechanical hinge (cf. the description of the international application: page 2,

lines 15 to 26 and page 13, lines 4 to 8). For this reason, these claims do not comply with the requirements of **PCT Article 6**.

In addition, the technical feature "the bonding wires, which are bent in the form of a hinge (or in a hingelike manner), are disposed side by side" (**claims 1 and 17**) is also unable to clarify these expressions (**PCT Article 6**).

- 1.2 The expressions "edge zone" and "edge regions" and "edge region" in **claims 1 and 17-19** are not clear, because the technical features involved are lacking (**PCT Article 6**).

Moreover, the expression "edge zone" in product claim 1 refers to the component side of the particular substrate, whereas in independent method claim 17 this expression refers to the bonding wires which are bent in a hingelike manner. In addition, the expression "edge regions" or "edge region" used in claims 17-19 refers to the component sides of the substrates. The subject matter of both claims 1 and 17 is therefore not clear for this reason also (**PCT Article 6**).

- 1.3 The expression "so that the substrates are aligned parallel to each other and one above the other at a defined distance apart" in independent **claim 17** is vague, because this claim does not include a definition of this distance (**PCT Article 6**).

- 1.4 It is clear from the description of the international application, page 2, lines 15 to 26, page 5, lines 6 to 10 and page 13, lines 4 to 8, that the following features are necessary for the definition of the invention:

- (1) The bonding wires disposed in the form of a hinge take on the function of a mechanical hinge when the second substrate is folded back through 180° during bending of the bonding wires disposed in the form of a hinge (see claim 17, penultimate method step).
- (2) The bonding wires bent in a hingelike manner form a mechanical fixation of the position of the second substrate above the first substrate.

Since independent claim 1 does not include feature (2) and independent claim 17 does not include features (1) and (2) and these claims do not include the technical features of the bonding wires involved with features (1) and (2), these claims do not meet the requirement of **PCT Article 6 in conjunction with PCT Rule 6.3(b)** that each independent claim must include all the technical features which are necessary for the definition of the invention.

- 1.5 **Claim 26**, which is dependent on independent method claim 17, is not clear, because the technical features defined therein are not features of a method (**PCT Article 6**).

2. Inventive step

Independent **claims 1 and 17** do not comply with the requirements of **PCT Article 33(3)**, because they are not inventive:

- 2.1 **Document D1**, which is considered to be the closest prior art, discloses the following technical features for the production of a power module:

- provision of a first substrate, which is equipped with power semiconductor chips, and a

second substrate, which is equipped with signal semiconductor chips (column 8, lines 17 to 20; column 8, lines 40 to 43; figures 4A and 4B);

- alignment of the two substrates so that their component sides are disposed side by side and edge zones of the component sides of both substrates which have bonding surfaces are located side by side (column 8, lines 44 to 49; figure 4B);
- connecting of the substrates on the edge zones which have bonding surfaces using bonding wires which are disposed side by side in the form of a hinge (column 8, lines 49 to 60 and column 10, lines 5 to 13; claims 1 and 18; figure 4B);
- folding back of the second substrate through 180° during bending of the bonding wires disposed in the form of a hinge, so that the substrates are aligned parallel to each other and one above the other at a defined distance apart (column 8, lines 61 to 66; claim 19, figure 4C);
- packing of the power module in a metal housing (column 7, lines 37 to 41; column 8, lines 61 to 66; figure 1A).

2.2 The subject matter of **claim 17** differs from the closest prior art (**document D1**) in that

- (a) the component sides of the two substrates are arranged facing each other, and
- (b) the power module is packed in a plastics housing.

Feature (a) is only one of several possible ways of arranging the substrates which are obvious and known to a person skilled in the art (see, e.g., D2: figures 2 and 3; D4: column 2, lines 14 to 25; figures 1 and 2). Consequently, this feature cannot be regarded as inventive (**PCT Article 33(3)**).

The provision of a plastics housing for a power module is generally known to those skilled in the art (see, for example, D2: claims 1, 6, 13-19 and 22; figures 2 and 3; D3: column 9, lines 22 to 29; figure 3). Consequently, feature **(b)** does not involve an inventive step (**PCT Article 33(3)**).

Consequently, the subject matter of claim 17 does not involve an inventive step (**PCT Article 33(3)**).

2.3 Since a method as per claim 17 is not inventive, a product produced by such a method is not inventive either. In fact, the subject matter of **claim 1** is not considered to be inventive in relation to the prior art of D1 to D4 for the same reasons as the subject matter of claim 17 (**PCT Article 33(3)**).

3. Dependent **claims 2, 4, 6-8, 13 and 14** do not contain any additional technical features which are novel in relation to document **D1**, and therefore they can add nothing inventive to independent claim 1 (**PCT Article 33(3)**):

claim 2: see D1: column 5, lines 19 to 28;

claim 4: see D1: column 4, lines 35 to 41;

claims 6-8: see D1: column 6, lines 45 to 68;
figures 1 and 3;

claim 13: see D1: column 5, line 59 to column 6, line 13; column 10, lines 14 to 26; figures 1 to 3;

claim 14: see D1: column 6, lines 2 to 13 in combination with column 10, lines 5 to 13; figure 3.

4. The technical features of **claims 3, 5, 9-12, 15 and 16** are, in each case, only a selection of one from several obvious possibilities. A person skilled in the art would choose these technical features according to the circumstances in order to solve the problem of interest, without thereby being inventive (**PCT Article 33(3)**).

The subjects of dependent **claims 2-16** are therefore not inventive (**PCT Article 33(3)**).

5. Dependent **claims 20 and 25** do not contain any additional technical features which are novel in relation to document **D1**, and therefore they can add nothing inventive to independent claim 17 (**PCT Article 33(3)**):

claim 20: see D1: figure 3;

claim 25: see D1: column 8, lines 27 to 39; figure 4A.

6. The technical features of dependent **claims 18, 19, 21-24 and 26** do not involve an inventive step in relation to document **D1**, which is considered to be the closest prior art, and therefore they can add nothing inventive to independent claim 17 (**PCT Article 33(3)**):

The technical features of these claims are only a selection from several possibilities from which a person skilled in the art would **choose** according to the circumstances, **without thereby being inventive**:

- Bonding wires made of aluminium and/or an aluminium alloy and the use of such bonding wires having a diameter between 100 and 300 micrometres are generally known in the art, as is the thermocompression sonic bonding used to secure these wires. The selection of these technical features is therefore obvious (**claim 21**).
- The use of a vacuum tool to position electronic components is generally known to those skilled in the art and conventional in placement technology for printed circuit boards (**claim 22**).
- The methods for packing the power module which are described in **claims 23 and 24** are generally known to those skilled in the art and are conventional methods for him.
- The arrangement of connecting surfaces such as bonding surfaces in a row side by side and according to a given modular dimension is a conventional and generally known technical measure for substrates having a conductor track structure. That the second substrate has such bonding surfaces whose number and modular dimension corresponds to the bonding surface row of the first substrate is likewise a logical and generally known arrangement, which is obvious for connecting substrates using bonding wires, on the basis of the arrangement on the first substrate; see, for example, D2:

figures 1a and 1b, or D3: figures 4, 7, 10 and 11.

In addition, both the connecting of power semiconductor chips and signal semiconductor chips using bonding wires and the connecting of internal flat conductor ends of external flat conductors having the conductive track structure of ceramic substrates are conventional and known method steps in the production of power modules (see, for example, D2: column 3, lines 12 to 39; figures 1a and 1b; D3: figures 4 to 8, 10 and 11).

That the bonding surface rows are left exposed during production of the bonding wire connections on the substrates is likewise a conventional, known feature; see, for example, D2: claims 1 and 5; figures 1a and 1b, or D3: figures 4, 7, 10 and 11 (**claims 18 and 19**).

- It is generally known to those skilled in the art that the cross-sectional area of conductors which are designed to carry a relatively high current can be increased in order to prevent excessive voltage drops or excessive heat generation. See, for example, D1: column 10, lines 14 to 31, and D3: column 9, lines 47 to 53.
(**Claim 26**).

The subjects of dependent **claims 18, 19, 21-24 and 26** are therefore not inventive (**PCT Article 33(3)**).

7. Claims 1-26 comply with the requirements of PCT Article 33(4), because they are industrially applicable.